

Тольятти, 2017 г.
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Завкафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина

«02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Татьяна Олеговна Ставцева

1. Тема Безопасность технологического процесса контроля уровня в сепараторах установки ЛЧ/35-600 в АО «Сызранский НПЗ»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы:
02.06.2017
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)
Аннотация,
Введение,
 1. Характеристика производственного объекта,
 2. Технологический раздел,

3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда,

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,

8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. План расположения оборудования установки ЛЧ /35-600.

2. Блок-схема технологического процесса установки ЛЧ /35-600.

3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.

4. Диаграммы с анализом травматизма.

5. Схема предлагаемого изменения.

6. Лист по разделу «Охрана труда».

7. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность».

8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».

9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А.Варенцова

7. Дата выдачи задания «18» мая 2017 г.

Заказчик (указывается должность,
место работы, ученая степень, ученое
звание)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(И.О. Фамилия)

(подпись)

И.В. Резникова

(И.О. Фамилия)

(подпись)

Т.О. Ставцева

(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Завкафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Татьяны Олеговны Ставцевой

по теме Безопасность технологического процесса контроля уровня в сепараторах установки ЛЧ/35-600 в АО «Сызранский НПЗ»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	

производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда				
4. Научно-исследовательский раздел	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Заключение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

И.В. Резникова

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Т.О. Ставцева

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

В бакалаврской работе рассмотрена установка каталитического риформинга (ЛЧ /35-600) АО «Сызранский НПЗ».

Целью бакалаврской работы является обеспечение безопасности технологического процесса контроля уровня в сепараторе установки ЛЧ /35-600.

При выполнении данной бакалаврской работы необходимо решить следующие задачи:

- дать характеристику производственного объекта;
- рассмотреть технологический процесс контроля уровня в сепараторе на установке ЛЧ 35/11-600 АО «Сызранский НПЗ»;
- провести анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков;
- провести анализ средств защиты работающих;
- выполнить анализ травматизма на производственном объекте;
- рассмотреть мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда;
- рассмотреть документированную процедуру по охране труда;
- оценить антропогенного воздействия объекта на окружающую среду;
- выполнить анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте;
- выполнить оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Бакалаврская работа состоит из восьми разделов. В первом разделе описано расположение, производимая продукция, виды выполняемых работ, основное технологическое оборудование установки.

Второй раздел технологический. В этом разделе рассмотрен технологический процесс каталитического риформинга, описан блок №1, где в технологическом процессе участвует сепаратор газа высокого давления С-601,

а также идентифицированы опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте оператора.

В третьем разделе рассмотрены мероприятия по уменьшению воздействия опасных и вредных производственных факторов. Представлен ежегодный перечень мероприятий по охране труда, по установке каталитического риформинга (ЛЧ /35-600).

В четвёртом разделе предложено установить на сепараторе уровнемер радарного типа, обеспечивающий высокую точность работы в любых условиях производственного процесса.

В пятом разделе рассмотрена документированная процедура по оценке рисков на предприятии АО «Сызранский НПЗ».

В шестом разделе охрана окружающей среды и экологическая безопасность выполнена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

Седьмой раздел – защита в чрезвычайных ситуациях. В этом разделе рассмотрены возможные аварийные ситуации и действия персонала в блоке №1 установки.

Восьмой экономический раздел содержит расчет оценки эффективности мероприятий (закупки уровнемера радарного типа) по обеспечению техносферной безопасности на установке каталитического риформинга при процессе контроля уровня в сепараторе.

Объем работы составляет 67 страниц, 17 таблиц, 9 рисунков. Выполнено 9 графических работ формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Характеристика производственного объекта	7
1.1 Расположение установки ЛЧ /35-600	7
1.2 Производимая продукция.....	7
1.3 Технологическое оборудование.....	8
1.4 Виды выполняемых работ.....	10
2 Технологический раздел.....	12
2.1 План размещения основного технологического оборудования	12
2.2 Описание технологического процесса	12
2.3 Анализ производственной безопасности на установке путём идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	14
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)..	16
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	17
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечение безопасных условий труда.....	21
4 Научно-исследовательский раздел.....	25
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	25
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	25
4.3 Рекомендуемое изменение.....	26
4.4 Выбор технического решения на основании сравнительного анализа уровнемеров.....	27
5 Охрана труда.....	29
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	35
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	35
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства	

снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	36
6.3 Разработка документированных процедур.....	37
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	40
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов	40
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах..	41
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС	43
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	44
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно- спасательных работ.....	45
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	45
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	47
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	47
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	49
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	53
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	58
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	64
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	65

ВВЕДЕНИЕ

В последние время наблюдается рост аварий в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Основной причинной данной проблемы является недостаточное обновления оборудования с истекшим сроком эксплуатации и морального старения.

Если говорить об основных проблемах, то можно выделить следующие:

- систематические нарушения предприятиями требований по безопасному ведению технологических процессов;

- низкий уровень защищенности объектов нефтегазового комплекса от аварий;

- недостаточное внимание руководителей к вопросам вовлечения управления промышленной безопасности, охраны труда в общую систему управления предприятием.

Предприятия нефтеперерабатывающей промышленности относятся к категории опасных производственных объектов. Аварии на данных предприятиях могут нанести большой ущерб как самому предприятию, так и близ лежащим территориям, ухудшая экологическую обстановку местного населения.

Главная роль в обеспечении безопасности нефтеперерабатывающих предприятий отводится системам противоаварийной защиты (ПАЗ), позволяющим проводить постоянный мониторинг наиболее важных зон объекта, а в критических ситуациях выполнять необходимые действия для предотвращения серьезных последствий, поэтому необходим постоянный контроль, а также модернизация системы противоаварийной защиты (ПАЗ) [7].

Образованность и компетентность персонала играет немаловажную роль в обеспечении безаварийной обстановке на объекте нефтепереработки, так как своевременное и грамотное реагирование на отклонения в технологическом процессе могут уменьшить зону аварийного воздействия, или не допущение аварийной ситуации.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение установки ЛЧ 35/11-600

Юридическое название организации, где расположена установка ЛЧ 35/11-600 АО «Сызранский НПЗ»;

Фактический адрес: 446009, Самарская область, г. Сызрань, ул. Астраханская, д.1.

Юридический адрес: 446009, Самарская область, г. Сызрань, ул. Астраханская, д.1, ИНН:6325004584.

Установка каталитического риформинга ЛЧ /35-600 входит в состав основных производств АО «Сызранский НПЗ» и предназначена для переработки прямогонных бензиновых фракций (выкипающих в пределах $105\div 180^{\circ}\text{C}$, $85\div 180^{\circ}$) с целью получения высокооктанового бензина с октановым числом 85 пунктов (моторный метод, без ТЭС), или $93\div 96$ пунктов (исследовательский метод).

Проект установки разработан институтом «Ленгипронефтехим» и проектным бюро отраслевого объединения предприятия «ХЕПОС» г. Брно.

Проектная производительность установки каталитического риформинга ЛЧ-35-11/600 – 600 тысяч тонн в год (по сырью).

Средняя часовая производительность установки принята 80000 кг/час.

Цикл реакции – 7500 часов/год. Цикл регенерации – 540 часов/год.

Установка принята в эксплуатацию 30 апреля 1978 года [1].

В соответствии с «Нормами пожарной безопасности. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» НПБ 105-03 (приказ МЧС от 18.06.2003 № 314) установка по взрывопожароопасности относится к категории А.

1.2 Производимая продукция

В процессе переработки на установке получают следующие виды продукции: газ сухой каталитического риформинга; газ водородсодержащий

циркулирующий; рефлюкс каталитического риформинга; гидрогенизат; катализат стабильный.

1.3 Технологическое оборудование

Перечень основного технологического оборудования блока №1 и технические характеристики оборудования представлены в таблице 1.1 [5]

Таблица 1.1 - Характеристики основного технологического оборудования блока № 1

Наименование оборудования	№ поз. на схеме	Техническая характеристика
Реактор гидроочистки – вертикальный цилиндрический сосуд с полушаровыми днищами из двухслойной стали, ввод аксиальный	Р-601	Давление – 47,5 кгс/см ² Температура – +450°С Общая высота аппарата – 8934 мм, Наружный диаметр – 3170 мм Объем – 33,5 м ³ Объем катализатора – 23 м ³ Толщина стенки – 80 мм
Сепаратор газа высокого давления блока гидроочистки – горизонтальный цилиндрический аппарат	С-601	Давление – 40 кгс/см ² Температура – +40°С Общая длина – 7300 мм, Диаметр – 2000 мм Объем – 22 м ³ Толщина стенки – 30 мм
Каплеуловитель факельной линии – горизонтальный цилиндрический аппарат	С-611	Давление – 5 кгс/см ² Температура – +200°С Длина – 7500 мм, Диаметр – 2400 мм Объем – 32 м ³ Толщина стенки – 12 мм
Теплообменник сырья и гидрогенизата с газом – горизонтальный цилиндрический аппарат, состоящий из корпуса, крышек, трубного пучка, плавающей головки,	Т-601 (1,2,3,4)	Межтрубное пространство: Давление – 49,5 кгс/см ² Температура – +320°С Трубное пространство: Давление – 49,5 кгс/см ² Температура – +400°С

Продолжение таблицы 1.1

Наименование оборудования	№ поз. на схеме	Техническая характеристика
<p>одноходовой по трубкам и корпусу</p> <p>Теплообменник сырья с газом и гидрогенизата с газом. Вертикальный цилиндрический аппарат, состоящий из корпуса и встроенного в него пучка с линзовыми компенсаторами фирмы ПАКИНОКС</p>	E-708	<p>Диаметр корпуса – 800 мм Длина – 8212 мм Количество трубок – 590×4 Диаметр и длина трубок 20×2×6000 мм Поверхность – 222×4 м²</p> <p>Межтрубное пространство: Давление – 45 кгс/см² Температура – +400°С Трубное пространство: Давление – 45 кгс/см² Температура – +400°С Общая длина –18400 мм, Диаметр –1510 мм Объем – 31,1 м³ Толщина стенки – 32 мм</p>
<p>Воздушные холодильники гидрогенизата – горизонтальные аппараты, состоящий из 4-х секций оребренных труб, распределителей, воздушных коробок. Электродвигатели типа АУМ 8110 06Т – 560 об/мин. Мощность – 17 кВт</p>	X-601	<p>Давление – 47,5 кгс/см² Температура – +125°С Количество трубок – 4×196 Диаметр и длина трубок 25×2,5×6000 мм Поверхность – 4×1340 = 5360 м²</p>
<p>Доохладитель гидрогенизата (с газом)</p>	Д-601 (1, 2)	<p>Межтрубное пространство: Давление – 47,5 кгс/см² Температура – +60°С Трубное пространство: Давление – 4 кгс/см² Температура – +40°С Диаметр – 800 мм Длина – 7120 мм Количество трубок – 2×364 Диаметр и длина трубок 25×3×6000 мм Поверхность – 2×212 = 424 м²</p>
<p>Сырьевой насос – имеет одинарное торцевое уплотнение</p>	Н-601 (1, 2)	<p>Насос марки 125-CES-265-16/8-OL-SP Производительность – 32,0 л/с</p>

Наименование оборудования	№ поз. на схеме	Техническая характеристика
		Дифференциальный полный напор – 670 м ст. жид., Русл. – 60 кгс/см ² Среда – бензин Температура – 20÷40°С Мощность эл. двигателя – 320,6 кВт Число оборотов насосов – 2955 об/мин Тип эл. двигателя – УОМ-14302 Исполнение – ВЗГ
Цилиндрическая вертикальная печь предназначена для нагрева газосырьевой смеси блока гидроочистки при цикле и газовоздушной смеси при регенерации катализатора; состоит из камеры конвекции с горизонтальным расположением труб и камеры радиации с вертикальным расположением труб, змеевик камеры конвекции и радиации одноходовые	П-601	Поверхность нагрева конвекции – 59,0 м ² . Поверхность нагрева радиации – 188,0 м ² Теплопроизводительность печи – 6500000 ккал/ч Температура: на входе – 200°С, на выходе – 450°С Давление на входе – 47 кгс/см ² Трубы конвекции, диаметр – 219×10 мм, количество – 18, оребренных – 12, гладких – 6 Трубы радиации – 219×10 мм Количество – 28 Форсунки типа НРН – S98/140 с зажигающей форсункой типа ЗН-А Количество форсунок – 6

1.4 Виды выполняемых работ

Установка ЛЧ /35-600 предназначена для переработки сырья прямогонных бензиновых фракций.

Каждый блок установки выполняет следующее:

В блоке №1 происходит гидрирование сернистых, азотистых, кислородсодержащих соединений до углеводородов, сероводорода, аммиака, воды и получение нестабильного гидрогенизата [10].

В блоке №2 есть узел водной промывки, предназначенный для поддержания уровня хлоридов < 500 ppт и pH воды продуктового сепаратора на уровне $6,0 \pm 0,5$, по которым оценивается скорость коррозии.

Блок №3 отпарки гидрогенизата, где происходит отпарка нестабильного гидрогенизата с выделением сероводорода, аммиака, воды и получение стабильного гидрогенизата - сырья блока риформинга.

В Блоке №4 каталитического риформинга в результате реакций, протекающих на катализаторе UOP R-56 происходит процесс ароматизации и изомеризации углеводородов, селективный гидрокрекинг нормальных углеводородов, в результате чего наблюдается повышение октановой характеристики бензиновых фракций и получение нестабильного катализата.

Блок №5 стабилизации катализата - получение компонента автомобильных бензинов, который выводится в парк в качестве готовой продукции [15].

2 Технологический процесс

2.1 План расположения основного технологического оборудования блока №1

План расположения основного технологического оборудования блока №1 представлен на рисунке 2.1

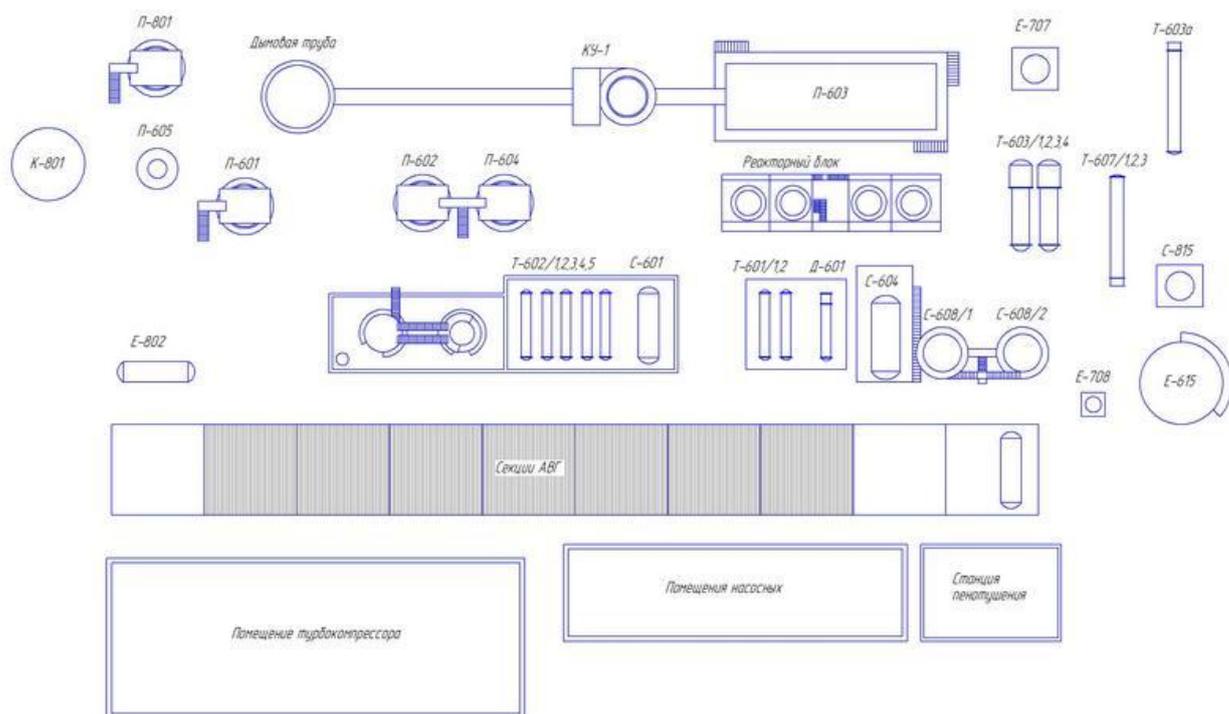


Рисунок 2.1- План расположения основного технологического оборудования блока № 1

2.2 Описание технологического процесса

Описание технологического процесса контроля уровня в сепараторе установки ЛЧ /35-600 [3] представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Описание технологической схемы, процесса контроля уровня в сепараторе на установке ЛЧ 35/11-600

Операция	Оборудование	Виды работ
1	2	3
Установка и проверка уровнемера	Тестер, отвёртка	1- определение места радара; 2 -подготовка фитингов; 3-установка пластины: установка антенны, защитной пластины, уплотнителя, фланца; 4-установка съёмного радара; 5 -электрическое соединение.
Контроль уровня в сепараторе с операторной	Монитор	1- обработка информации с монитора компьютера; 2- анализ параметров отклонения уровня; 3- выбор действий при анализе отклонений.
Замена уровнемера при выходе из строя на установке	Тестер, отвёртка	1- обесточить; 2 –снять съёмный радар; 3- установка исправного радара; 4- электрическое соединение

2.3 Анализ производственной безопасности на установке путём идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

Контроль уровня в сепараторе осуществляется непосредственно с операторной, но существуют риски, когда уровнемеры выходят из строя и

приходится их обслуживание производить непосредственно на установке, где можно столкнуться с такими опасными и вредными производственными факторами [6] как: повышенный уровень шума, загазованность воздуха рабочей зоны, движущие механизмы оборудования (вращающиеся детали (муфта, вал и т.д.); повышенная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенная температура воздуха рабочей зоны, поражение электрическим током см. таблицу 2.2.

Таблица 2.2 - Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте оператора технологической установки при контроле уровня в сепараторе

Операция	Оборудование	Фактор
Установка и проверка уровнемера	Тестер, отвёртка	Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов (физический); повышенная температура воздуха рабочей зоны (физический); повышенный уровень шума на рабочем месте (физический); повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание, загазованность (физический)
Замена уровнемера при выходе из строя на установке	Тестер, отвёртка	Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов (физический); повышенная температура воздуха рабочей зоны (физический); повышенный уровень шума на рабочем (физический), повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание, загазованность
Контроль уровня в сепараторе с операторной	Монитор	Статические, физические перегрузки, связанные с постоянным зрительным напряжением, монотонностью трудового процесса, нахождением в неудобной позе (сидя) более 50% рабочего времени (психофизиологический); повышенный уровень электромагнитных излучений (физический); повышенная напряженность электрического поля (физический); недостаток естественного света (физический); недостаточная искусственная освещенность рабочей зоны (физический); повышенная

Основными опасными веществами, обращающимися в блоке, являются:

– смесь прямогонных бензиновых фракций 70-140°С и 140-180°С, получаемых на ЭЛОУ-АВТ-6 и бензина-отгона установок гидроочистки Л-24/7 и ЛГК 24/8;

– рефлюкс каталитического риформинга;

– газ водородсодержащий циркулирующий.

Бензин представляет собой легковоспламеняющуюся жидкость. Жидкость, прозрачная со специфическим запахом, 4 класса опасности. Смесь углеводородов. ПДК в воздухе рабочей зоны – 100 мг/м³.

Бензин может вызывать поражение центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы, кроветворных органов, нарушение обменных процессов. Бензин обладает способностью к слабой кумуляции, проникновению через поврежденные кожные покровы, сенсibilизации. Бензин обладает наркотическим действием, раздражает слизистую оболочку глаз и носоглотки, вызывает раздражение кожных покровов [19].

Рефлюкс – (легкие углеводороды) представляет собой жидкость (головку стабилизации), токсичную для организма человека. ПДК – 300 мг/м³ воздуха, пределы взрываемости от 1 до 7 %.

Человек, находящийся в атмосфере с содержанием паров рефлюкса в воздухе, испытывает кислородное голодание, а при значительных концентрациях получает отравление.

Водородсодержащий газ – бесцветный горючий газ с запахом сероводорода, обладающий большой скоростью распространения в пространстве, пределы взрываемости с воздухом 4÷75 % об., с кислородом 4,1÷96 % об. Температура самовоспламенения – 510°С [10].

Водородсодержащий газ обладает токсичными свойствами, т. к. содержит в своем составе углеводороды C₁-C₄ и сероводород. Предельно допустимая концентрация углеводородов в воздухе производственных помещений – 300 мг/м³. При высоких концентрациях вызывает удушье [10].

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Согласно Типовыми отраслевыми нормами «Бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты для работников АО «Сызранский НПЗ» утвержденных Министерством труда и социального развития РФ, Постановление № 2 от 14 .01.2002 г. для оператора технологической установки в таблице 2.3 представлены следующие средства защиты [20].

Таблица 2.3 - Средства индивидуальной защиты оператора, согласно Типовым нормам выдачи специальной одежды

Профессия	Нормативно-правовой акт	Средства индивидуальной защиты	Оценка выполнения требований
Оператор технологической установки, старший оператор технологической установки	ГОСТ 12.4.100-80 Костюмы мужские для защиты от нефтепродуктов	Костюм лавсано-вискозный	Выполняется
	ГОСТ 12.4.134-84 Обувь специальная кожаная для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли	Ботинки кожаные	Выполняется
	ГОСТ 12.4.010-75 ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.	Рукавицы комбинированные	Выполняется
	ГОСТ 12.4.121-83 ССБТ. Противогазы промышленные фильтрующие. Технические условия.	Противогаз марки «БКФ»	Выполняется
	ГОСТ Р 12.4.013-85 Очки защитные. Общие технические условия.	Очки защитные марок «Г», «ЗП», «ЗН»	Выполняется

Профессия	Нормативно-правовой акт	Средства индивидуальной защиты	Оценка выполнения требований
	ТУ 39-124-81 Каска защитная «Груд» с подшлемником	Каска защитная «Груд»	Выполняется
	ГОСТ 29335 - 92 Костюмы мужские для защиты от пониженных температур	Куртка на утепляющей прокладке	Выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

В период с 2012 по 2016 гг. на производстве произошло 15 несчастных случаев. Статистика по виду технологического процесса показана на рисунке 2.3.

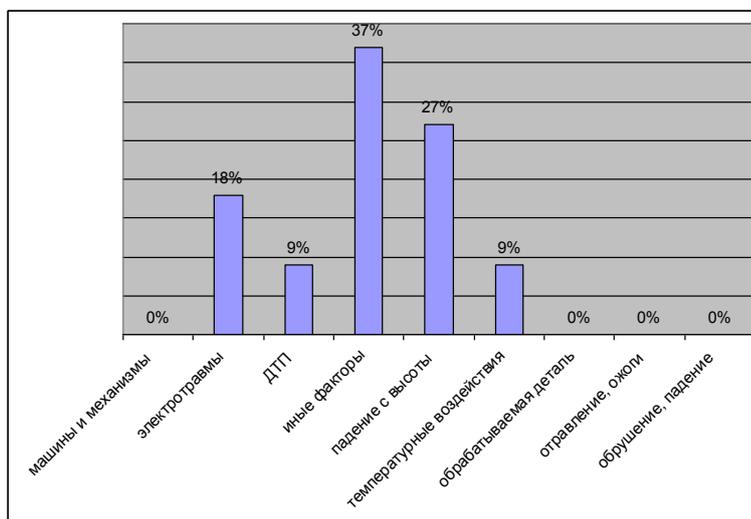


Рисунок 2.3 – Статистика по виду технологического процесса

Статистика зависимости от стажа работы представлена в таблице 2.4.

Таблица 2.4- Статистика зависимость травматизма от стажа работы

Стаж работы, лет	До 1 года	От 1 до 10	От 10 до 20	От 20 до 30	От 30 до 40
Количество пострадавших	1	4	2	5	3

Число пострадавших на производстве по стажу работы представлено на рисунке 2.4.

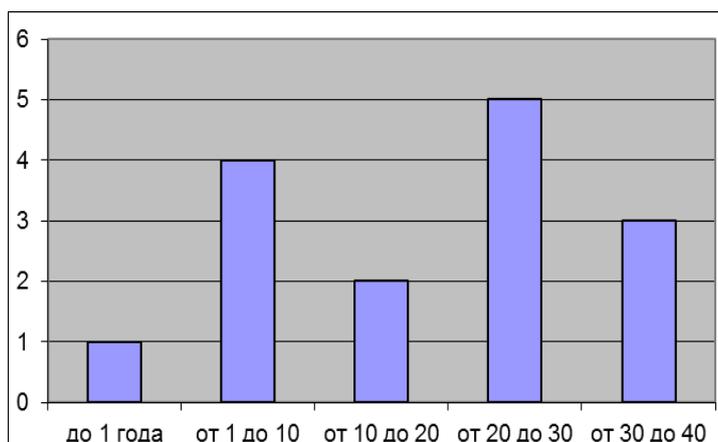


Рисунок 2.4 - Число пострадавших на производстве по стажу работы

Численность пострадавших от несчастных случаев по возрасту в АО «Сызранский НПЗ» за 5 лет представлена на рисунке 2.5.

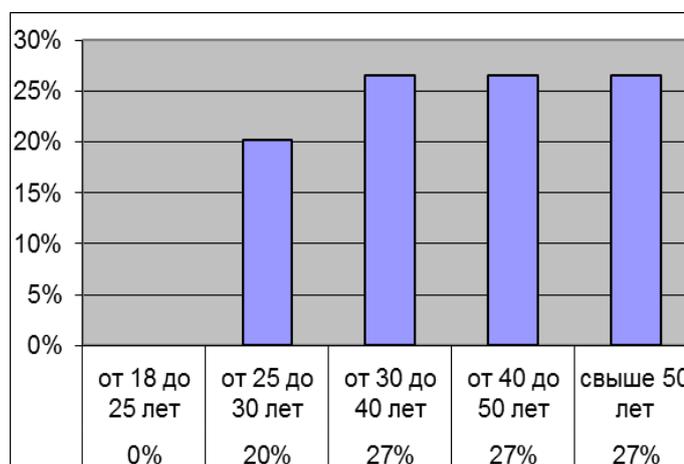


Рисунок 2.5 - Численность пострадавших от несчастных случаев по возрасту в АО «Сызранский НПЗ» за 5 лет

Численность пострадавших на производстве по возрасту представлена в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Численность пострадавших на производстве по возрасту

Возраст	Чел. (% от общего числа пострадавших)
От 18 до 25 лет	0 (0 %)
От 25 до 30 лет	3 (20%)
От 30 до 40 лет	4 (27%)
От 40 до 50 лет	4 (27%)
Старше 50 лет	4 (27%)
Итого	15

Статистика по исходу несчастного случая представлена на рисунке 2.6.

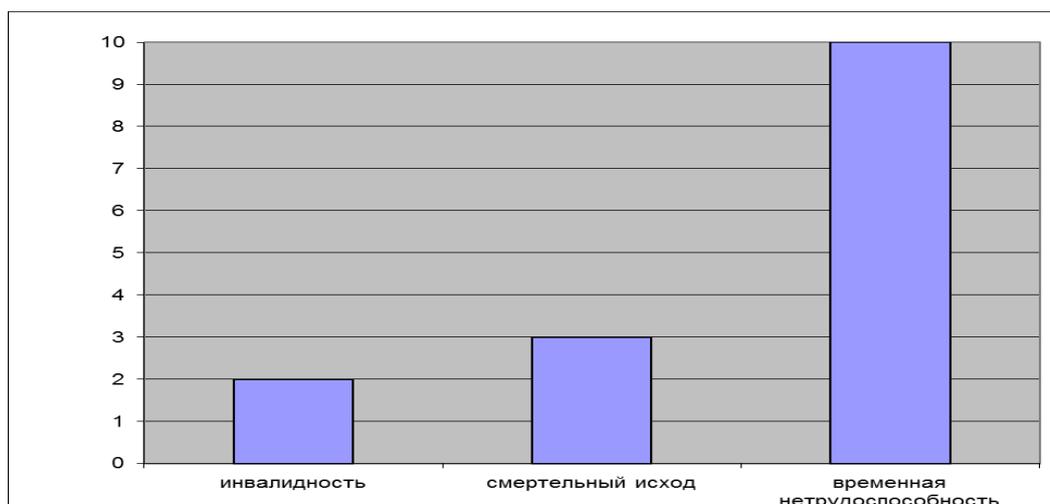


Рисунок 2.6 - Статистика по исходу несчастного случая

Анализ травматизма потери дней трудоспособности выявляет незначительные травмы с небольшой потерей трудоспособности см. таблицу 2.6 и рисунок 2.7.

Таблица 2.6 - Анализ травматизма потери дней трудоспособности

Количество дней	От 1 до 5	От 5 до 10	От 10 до 15	От 15 до 20	От 20 до 25
Количество пострадавших	-	-	3	7	2

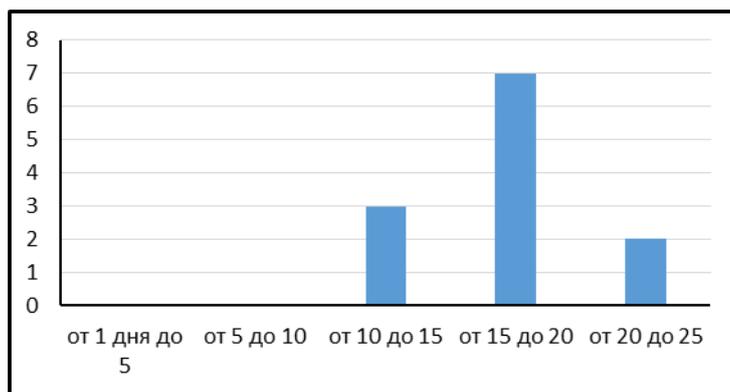


Рисунок 2.7 – Статистика потери дней нетрудоспособности

На рисунке 2.8 показано распределение производственного травматизма в зависимости от профессии работника на ОА «Сызранский НПЗ»

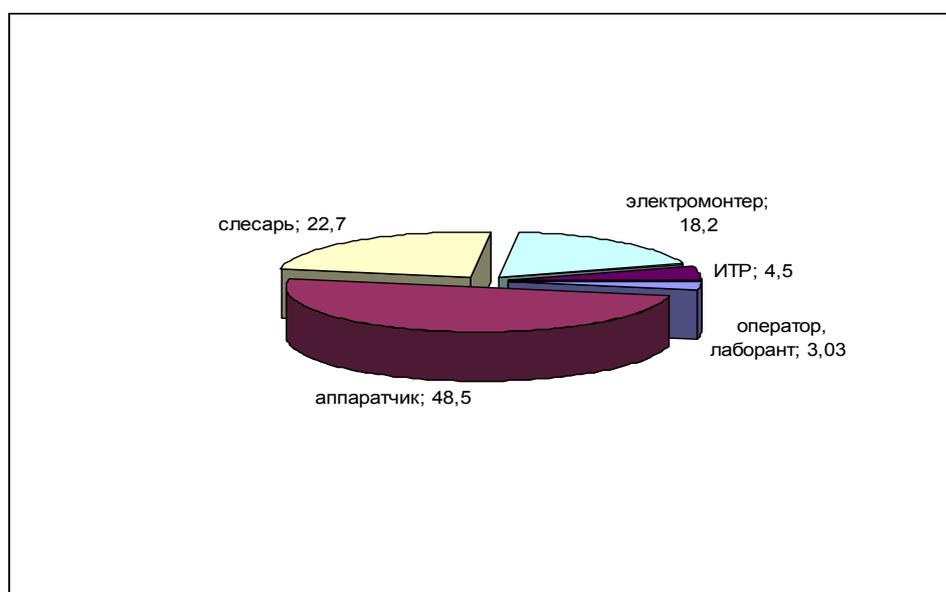


Рисунок 2.8- Распределение производственного травматизма в зависимости от профессии работника

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечение безопасных условий труда

Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте оператора при контроле уровня в сепараторе на установке ЛЧ /35-600 [21] представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1 - Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте оператора при контроле уровня в сепараторе на установке ЛЧ /35-600

операция	оборудование	Производственные факторы	снижение воздействия фактора
Установка и проверка уровня	Тестер, отвёртка	Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов (физический); повышенная температура воздуха рабочей зоны (физический); повышенный уровень шума на рабочем (физический); повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание, загазованность (физический).	Установка защитных ограждений, установка систем кондиционирования, закупка СИЗ
Замена уровня при выходе из строя на установке	Тестер, отвёртка	Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов (физический); повышенная температура воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем (физический), повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание, загазованность (физический).	Установка защитных ограждений, установка систем кондиционирования, закупка СИЗ (беруши, респиратор). Закупка и установка уровнемера радарного типа в сепаратор.
Контроль уровня в сепараторе с операторной	Монитор	недостаточная освещенность рабочей зоны (физический); контрастность; отраженная блёсткость (физический).	Увеличение регламентированных перерывов, установка дополнительного освещения в операторной

На предприятии ежегодно составляется перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков. Данный перечень по установке ЛЧ /35-600 представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Перечень мероприятий установки ЛЧ /35-600 на 2016 год

Наименование мероприятий (Основание Приказ от 1 марта 2012г. N 181н)	Срок исполнения	Ориентировочная стоимость в тыс. руб.	Исполнитель	Обоснование
Произвести ремонт в жен. туалетах	июнь	26	ООО «СтройК»	Приведение помещений с в соответствии с требованиями СНиП 11-92-76
Провести СОУТ (количество рабочих мест 5)	4 кв.	100	ООО «Альянс»	Выполнение Федерального закона «О специальной оценке условий труда» от 28 декабря 2013 года № 426-ФЗ, предписания Государственной инспекции труда в Самарской области №27/2012/37/3

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

На сепараторах АО «Сызранский НПЗ» установлены в основном буйковые уровнемеры, которые имеют ряд недостатков [3]:

- требует регулярного обследования поплавка в зависимости от условий работы;
- косвенный метод измерения, чувствителен к среде;
- средняя точность;
- диапазон ограничен ходом поплавка в камере.

Указанный ряд недостатков может привести к переполнению сепаратора жидкой фазой, повышению давления сверхдопустимого с последующей разгерметизацией, что в свою очередь приведет к объемному взрыву, пожару и повреждению расположенного вблизи технологического оборудования.

Постоянное обслуживание, ремонт и замена буйковых уровнемеров, связанная с частой поломкой, создаёт тяжесть трудового процесса для оператора, рабочему приходится находиться в неудобной позе для установки его на сепаратор [4].

Для обеспечения производственной безопасности предлагаю заменить буйковые уровнемеры на радарные Rosemount 5600, которые:

- требуют минимального технического обслуживания;
- нечувствительны к физическим параметрам среды;
- самая высокая точность;
- компактные;
- наиболее широкий диапазон действий.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Для обеспечения безопасности на установке предусмотрено [7]:

- установка радарного уровнемера на сепаратор;
- выполнение графиков ремонта и испытаний технологического оборудования;
- выполнение графиков ревизии и испытаний технологических трубопроводов.
- выполнение графиков ППР насосов.
- выполнение графиков ревизии и ремонта вентиляции в помещениях.
- своевременная замена физически изношенного и технически устаревшего оборудования.
- обучение производственного персонала и проведение учебно-тренировочных занятий по действиям.

4.3 Рекомендуемое изменение

Уровнемеры микроволнового типа подходят для контроля уровня различных видов жидкости и могут применяться во многих отраслях промышленности [9]:

- добыча и переработка нефти и газа,
- металлургия,
- пищевая промышленность,
- химическая промышленность,
- жилищно-коммунальное хозяйство,
- сельское хозяйство и аграрная промышленность.

Радарные уровнемеры активно используются в системах водоснабжения, водоочистки, водоотведения, отопления и т.д.

Радарные уровнемеры с микроволновым излучением используются для решения разнообразных задач в промышленном производстве: контроль уровня жидких веществ в емкости, поддержание заданного уровня жидкости, коммерческий учет жидких материалов, контроль уровня агрессивных

материалов, автоматизация производственных процессов, связанных с обработкой жидкостей [1].

Принцип действия на основе микроволнового излучения и особенности конструкции радарного уровнемера для жидких материалов обеспечивают большое количество преимуществ перед другими способами измерения [2]:

- высокая точность работы в любых условиях;
- совместимость с жидкостями любых видов, включая опасные и агрессивные вещества;
- нечувствительность к образованию пены и волн на поверхности жидкости;
- различные варианты исполнения по типу и размеру антенны, а также особенностям корпуса, в том числе взрывозащищенные модели;
- нечувствительность уровнемера к особенностям внешней среды с возможностью работы при повышенных температурах и высоком давлении;
- широкий диапазон измерения;
- возможность работы с различными видами емкостей, резервуаров, хранилищ [5].

Радарный микроволновый уровнемер для жидких продуктов работает по принципу радиолокатора. С помощью антенны прибор посылает исходящий радиосигнал в емкость и принимает отраженный продуктом обратный сигнал. По времени прохождения сигналов определяется расстояние до поверхности жидкости и ее уровень в емкости [5].

Импульсные радарные уровнемеры испускают радиосигнал через определенные промежутки времени, в течение которых происходит прием обратного сигнала. В микроволновых уровнемерах для жидкости типа FMCW излучение сигнала происходит постоянно, одновременно с постоянным приемом обратного сигнала.

Бесконтактный радарный уровнемер Rosemount 5600 обеспечивает исключительную надежность даже в самых жестких условиях.

Уровнемер 5600 - это интеллектуальный 4-проводный бесконтактный радарный уровнемер. Высокопроизводительный микропроцессорный модуль позволяет осуществлять усовершенствованную обработку сигналов и самое точное отслеживание отраженного сигнала. Благодаря своей высокой чувствительности радарный уровнемер может обнаруживать и отслеживать все отраженные сигналы внутри резервуара или сосуда. Уровнемер 5600 помогает пользователю успешно осуществлять конфигурирование при измерении уровня как в простых, так и в сложных условиях технологического процесса [8].

Уровнемер работает в широком спектре условий технологических процессов благодаря высокой чувствительности и уникальным возможностям обработки сигналов высокая воспроизводимость гарантирует исключительно надежную работу уровнемера даже в самых сложных условиях.

Широкий диапазон напряжения питания, 24-240 В переменного/постоянного тока, 0-60 Гц. Гибкость и удобство при монтаже благодаря взаимозаменяемым блокам электроники и антеннам. Отсутствие подвижных частей и контакта со средой. Легкость монтажа и настройки уровнемера с помощью ПО Rosemount Radar Master. Широкий выбор различных типов антенн (на англ.) и технологических материалов.

На рисунке 4.1 изображен радарный уровнемер Rosemount 5600 [14].

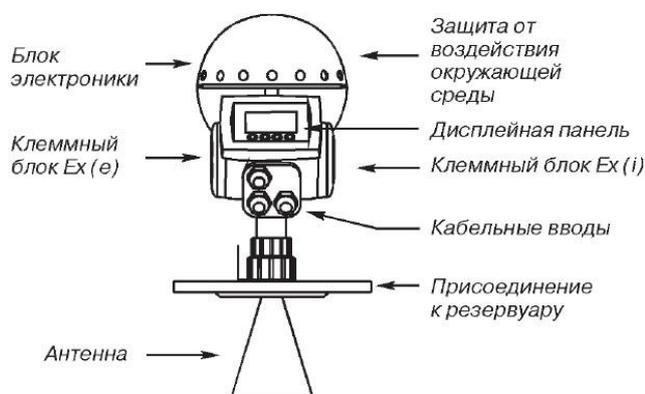


Рисунок 4.1 – Радарный уровнемер Rosemount 5600

4.4 Выбор технического решения на основании сравнительного анализа уровнемеров

Краткое сравнение буйковых устройств с другими типами измерителей:

Буйковые и байпасные [12]. Оба типа устройств в большинстве случаев (буйковые) имеют измерительную камеру, присоединяемую к резервуару и способны работать при одинаково высоких температурах и давлении

Буйковые и микроволновые рефлексные уровнемеры. Микроволновые волноводные (рефлексные) уровнемеры обладают рядом преимуществ и в большинстве случаев модернизация производств идет с заменой буйковых датчиков на микроволновые (могут быть установлены прямо в измерительную камеру буйкового прибора) [12].

Буйковые и радарные. Радарные приборы работают на принципе, схожем с волноводными приборами, но не имеют зонда.

Сравнительный анализ уровнемеров представлен в таблице 4.1 [12].

Таблица 4.1- Сравнительный анализ уровнемеров

Тип прибора	Буйковые	Байпасные	Микроволновые рефлексные	Радарные
Питание	Требует	Не требует (автономен)	Требует	Требует
Техническое обслуживание	Требует обследования поплавка в зависимости от условий работы	Более неприхотливы (в сравнении с буйковыми), не требуют частого ТО	Минимальное	Минимальное
Функционал	Измерение уровня, оценка раздела фаз, измерение плотности	Измерение уровня, оценка раздела фаз	Измерение уровня, оценка раздела фаз (в меньшей степени)	

Продолжение таблицы 4.1

Тип прибора	Буйковые	Байпасные	Микроволновые рефлексные	Радарные
Метод измерения	Косвенный, чувствителен к среде	Менее чувствителен к среде (в сравнении с буйковыми)	Нечувствителен к физическим параметрам среды	
Точность	Средняя	Средняя (с магнитострикционным датчиком – высокая)	Самая высокая (до мм)	
Габариты	С измерительной камерой и без	Требует измерительную камеру	Требует зонд	Самые компактные
Диапазон	Ограничен ходом поплавка в камере		Наиболее широкий (десятки метров)	

На основании проведённого сравнительного анализа будем внедрять радарный уровнемер Rosemount 5600.

5 Охрана труда

Документированная процедура по обучению и допуску к самостоятельной работе.

Процесс обучения на рабочем месте (наставничество) и допуск к самостоятельной работе происходит в соответствии с «Положением о наставничестве, стажировке и преподавательстве», данная процедура необходима для подготовки рабочего персонала к самостоятельной работе, уменьшения производственного травматизма при совершении технологических операций работниками не имеющими производственных навыков [35].

Рабочие, деятельность которых может влиять на качество, должны быть проинформированы о последствиях для потребителя несоответствия требованиям качества изготовленной продукции.

Работник, обучающийся на рабочем месте, не имеет права выполнять самостоятельно какие-либо работы до проверки теоретических знаний и практических навыков комиссией подразделения. Допуск к самостоятельной работе оформляется протоколом [6].

Ответственный за обучение с периодичностью один год организует периодическую проверку теоретических знаний и практических навыков рабочих, оформляет протокол.

Процесс обучения и допуск к самостоятельной работе рабочего персонала, обслуживающего ОПО, осуществляется в соответствии с РД 03-19.

Оригиналы «Протоколов заседания комиссии по проверке знаний персонала» по ОА «Сызранский НПЗ» передаются в ОПиРП, копии хранятся в подразделениях.

Решение о необходимости обучения

После допуска к самостоятельной работе руководитель подразделения определяет необходимость в дальнейшем обучении с учетом:

а) требований законодательства РФ, в том числе требований ПБ, ОТ, установленных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами РФ по общим вопросам ПБ и ОТ;

б) мероприятий;

в) целей в области качества;

г) приказов, распоряжений, протоколов совещаний руководителя предприятия, директоров по направлениям АО «Сызранский НПЗ»;

д) планов по организации работы с кадровым резервом, в том числе на выдвижение;

е) требований к квалификации персонала, указанных в технологической документации, инструкциях и должностных инструкциях, в том числе современных требований к знаниям, умениям и навыкам персонала. Периодичность повышения квалификации рабочего персонала устанавливается приказом по предприятию. Приказ готовит ОПиРП.

ж) изменений стандартов или внедрения новых процедур и нового оборудования [16].

По любой новой или измененной работе, в дополнение к ознакомлению с изменениями технологической или нормативной документации, может проводиться подготовка персонала в виде инструктажа на рабочем месте.

Обучение данному направлению проводят начальники установок, мастера цеха, непосредственные руководители работника. Заявка на данное обучение не оформляется.

Оформление заявок на обучение

В течение года могут подаваться заявки на обучение для вновь принятых или переведенных работников, незапланированные в начале года, но не менее чем за 30 календарных дней до требуемого обучения.

Формирование плана и бюджета по обучению

На основании поданных заявок подразделений ОА «Сызранский НПЗ», - до 20 января ОПиРП разрабатывает годовой план обучения рабочего персонала на текущий год. Форма плана не регламентирована. Копии планов

рассылаются в подразделения ОА «Сызранский НПЗ», которые включены в план обучения.

После утверждения годового плана обучения рабочего персонала, разрабатывается и утверждается бюджет ОПиРП на текущий год, в части затрат на обучение рабочего персонала. Форма бюджета не регламентирована.

При изменении законодательства, нормативно-правовых актов РФ, внедрении новых технологий и методов работы, не запланированных в начале текущего года, могут вноситься изменения в годовой план обучения рабочего персонала и бюджет ОПиРП.

Для организации процесса проверки знаний в комиссии предприятия ОПиРП составляет график проверки знаний персонала на месяц. ОПиРП ежемесячно составляет уточнённый план-бюджет, в лимите годового бюджета. Форма графика и план-бюджета произвольная [16].

Финансирование обучения, мероприятий, не вошедших в годовой бюджет, осуществляется по согласованию и за счет статей, определяемых финансовым директором..

Организация процесса обучения

Процесс обучения предусматривает теоретическое обучение и обучение на рабочем месте под руководством наставника, которое осуществляется в соответствии с «Положением о наставничестве, стажировке и преподавательстве».

В соответствии с планом обучения по всем направлениям обучения, кроме обучения на рабочем месте на допуск к самостоятельной работе, ОПиРП оформляет распоряжение ОА «Сызранский НПЗ» за подписью директора по персоналу.

Рабочий, повышающий свой разряд подает в ОПиРП заявление, согласованное с ООТиЗ.

Обучение проводится в соответствии с программами обучения, которые являются основными документами по обучению работников.

Программа обучения персонала может предусматривать сокращение времени на обучение за счет самоподготовки и самообразования, в зависимости от уровня образования и подготовки обучающихся, но не более чем на 50%.

Программы обучения, экзаменационные билеты, тесты разрабатываются службами главных специалистов по запросу дирекции по персоналу/ответственного за обучение персонала, с учётом типовых программ, утвержденных государственным комитетом по профессионально-техническому образованию.

Программы обучения и билеты разрабатываются и утверждаются в соответствии с учетом требований, изложенных в «Методических рекомендациях по разработке учебных программ и экзаменационных билетов для подготовки персонала АО «Сызранский НПЗ»

При изменениях технологического процесса или процедур, не требующих длительного обучения, составление программ не обязательно.

Программы обучения, экзаменационные билеты и тесты хранятся в ОПиРП АО «Сызранский НПЗ» и подлежат пересмотру после изменений в нормативных документах. При введении в действие новых правил, норм, технологий, службы - инициаторы изменений информируют ОПиРП о необходимости пересмотра программ обучения или написания новых, а структурные подразделения, о необходимости обучения персонала и предоставляет заявки в ОПиРП. В других случаях программы и билеты пересматриваются не реже одного раза в пять лет службой-разработчиком [34].

Программы обучения, которые должны согласовываться с органами государственного надзора в области ПБ, составляются согласно перечню основных профессий ОПО, подконтрольных Ростехнадзору.

Перечень на следующий год формируется, исходя из конкретных условий производства, служба ПБОТОС, согласовывает с ООТиЗ и утверждает директором по техническому обеспечению, направляет в дирекцию по персоналу до 15 ноября текущего года. Форма перечня не регламентирована.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Загрязняющими веществами от технологического оборудования, насосных и компрессорных установок, которые расположены на установке каталитического риформинга являются: углеводороды непредельные C₂-C₅ (амилены), бензол, толуол, ксилол, этилбензол, углеводороды предельные групп C₁-C₅, C₆-C₁₀ и C₁₂-C₁₉, сероводород, гидроокись натрия аэрозоль масла и дихлорэтан. Перечень загрязняющих веществ от технологического оборудования установки ЛЧ/35-600 согласно разработанному проекту предельно-допустимых выбросов (ПДВ) представлен в таблице 6.1 [13].

Таблица 6.1- Перечень загрязняющих веществ от технологического оборудования установки каталитического риформинга ЛЧ /35-600

Наименование выброса	Количество образования выбросов по видам (т/год)	Норма содержания загрязнений	Параметры источников		Параметры газовой смеси		
			Высота, м	Диаметр, м	Скорость м/сек	Объемный расход м ³ /сек	Температура °С
1			2	3	4	5	6
Технологическое оборудование			21,5	140	-	-	-
Углеводороды C ₁ -C ₅	6,122	0,219					
Углеводороды C ₆ -C ₁₀	1,491	0,053					
Амилены	0,203	0,007					
Бензол	0,162	0,006					
Ксилол	0,118	0,004					
Толуол	0,012	0,0004					
Этилбензол	0,004	0,0001					

Перечень твердых и жидких отходов образовавшийся на установке ЛЧ /35-600 за 2016 год представлен в таблице 6.2 [13].

Таблица 6.2 - Перечень твердых и жидких отходов образовавшийся на установке ЛЧ /35-600 за 2016 год

Наименование отхода	Класс опасности	Кол-во образования т/год		Место временного хранения отхода
		Нормативное	Фактическое	
Отработанный катализатор ГО-70Н	4	2,90	2,6	Закрытые металлические бочки на территории складов реагентного хозяйства
Отработанный катализатор КР-1080	4	5,91	4,89	Закрытые металлические бочки на территории складов реагентного хозяйства
Отработанный катализатор Ап - 64	4	1,14	0,95	Закрытые металлические бочки на территории складов реагентного хозяйства
Отработанный цеолит А-90МоА	4	22,0	21,67	Закрытые металлические бочки на территории складов реагентного хозяйства
Отработанные нефтепродукты	2	65,8	64,6	Закрытые металлические бочки на территории складов реагентного хозяйства

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Для уменьшения антропогенного воздействия предлагается осуществлять за счёт применения в технологических процессах только регенерируемых реагентов, применения современных технологических схем

технологических процессов, установка оборудования повышенной газоплотности, применения сорбционных методов с утилизацией извлекаемых компонентов, а в отдельных специфических случаях – за счет сжигания.

Одним из методов предотвращающим загрязнение окружающей среды, является автоматизация режима работы установок, сигнализаторов состояния среды, средств блокировки.

При сгорании топлива в печах, которые находятся на установках предприятия образуются вредные вещества, сернистый ангидрид и углекислый газ, отрицательно действующие на окружающую среду.

Для уменьшения антропогенного воздействия также предлагаю установить циклонную печь, которая предназначена для дожигания газов окисления, получаемых в процессе производства битума.

Процесс окисления гудрона сопровождается выделением газов окисления: сернистого ангидрида, окиси углерода, меркаптанов, термическое обезвреживание которых проводят в печи дожига. Нарушение режима горения печи ведет к неполному сгоранию газов окисления и созданию опасных для здоровья человека концентраций вредных веществ и выброса в атмосферу [19].

Внедрение данного оборудования позволит:

- обеспечить уменьшения ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также на источниках выброса в атмосферу.
- улучшить экологическую обстановку на предприятии.

6.3 Разработка документированных процедур

В соответствии с требованиями международных стандартов OHSAS 18001:2007 «Системы менеджмента профессионального здоровья и безопасности – Требования» и ISO 14001:2004 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по использованию» на предприятии разработана документированная процедура по порядку проведения

мониторинга и измерений в интегрированной системе управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды [19].

Данная процедура регламентирует обязательные основополагающие требования к проведению мониторинга и измерений в Интегрированной Системе Управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды (далее – ИСУ ПБОТОС) ОБЩЕСТВА в целях:

- обеспечения систематического и регулярного управления промышленными рисками и существенными экологическими аспектами;
- оценки адекватности, пригодности и результативности ИСУ ПБОТОС и определения необходимых корректирующих и предупреждающих действий для ее улучшения (совершенствования);
- оценки потребностей в изменениях ИСУ ПБОТОС, включая Политику и цели в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды.

Порядок взаимодействия при проведении мониторинга и измерений по ООС представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Порядок взаимодействия при проведении мониторинга и измерений по ООС

Действие	Сроки исполнения	Исполнитель	Описание действия	Документ, возникающий в результате действия
Планирование и организация работ по мониторингу и измерению.	Согласно утвержденным графикам, программам и планам, законодательным и другим требованиям, требованиям заинтересованных сторон	Структурные подразделения ОБЩЕСТВА; ОПКзаПБ, ООТ и ОЭБ	Определяются виды мониторинга, места и ресурсы для мониторинга. Осуществляется распределение ответственности за проведение мониторинга и измерений, анализ результатов, передачу соответствующей информации между структурными подразделениями ОБЩЕСТВА,	Программы и графики мониторинга и измерений, согласованные (в необходимых случаях) с органами госнадзора в соответствии с законодательством РФ.

Продолжение таблицы 6.3

Действие	Сроки исполнения	Исполнитель	Описание действия	Документ, возникающий в результате действия
			заинтересованным лицам.	
<p>Проведение мониторинга и измерений установленных показателей ИСУ ПБОТОС.</p> <p>Оформление результатов и передача информации заинтересованным сторонам.</p>	<p>В соответствии с Программами, графиками, технологической, нормативно-норазрешительной документацией и т.п.</p> <p>До 15 января года, следующего за отчетным – в Сектор ИСУ ПБОТОС.</p> <p>До 5 числа, по финансовым затратам до 15 числа - в ДЭПБ Компании.</p>	<p>Структурные подразделения ОБЩЕСТВА, сервисные организации;</p> <p>ОПКзаПБ, ООТ и ОЭБ</p>	<p>Мониторинг осуществляется в соответствии с установленными в ИСУ ПБОТОС положениями и стандартами собственными силами и сервисными организациями.</p>	<p>Отчеты по результатам мониторинга, Протоколы несоответствий и т.д.</p>
<p>Анализ информации, полученной по результатам мониторинга и принятие решений.</p>	<p>В соответствии со стандартами и положениями установленными в ИСУ ПБОТОС.</p>	<p>ОПКзаПБ, ООТ и ОЭБ, руководители всех уровней ОБЩЕСТВА</p>	<p>Информация, полученная при мониторинге сопоставляется с Политикой, целями и задачами в области ПБОТОС.</p>	<p>Разработка корректирующих и предупреждающих действий; Отчёт о функционировании ИСУ ПБОТОС; решения по улучшению ИСУ ПБОТОС.</p>

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов

Рассмотрим возможную аварийную ситуацию при выходе из строя уровнемера на сепараторе С-601 установки каталитического крекинга ЛЧ /35-600 см. таблицу 7.1.

Таблица 7.1 - Аварийная ситуация при выходе из строя уровнемера на сепараторе С-601 на установке каталитического крекинга ЛЧ 35/11-600

Аварийная ситуация	Признаки	ПАЗ	Тех.средства	Исполнители
1	2	3	4	5
А. Выход из строя уровнемера на сепараторе поз. С-601.	1. Звуковая и световая сигнализация по максимальному уровню в сепараторе поз. С-601. 2. Отключение насоса поз. Н-602.	1. Перевод процесса в безопасное состояние. 2. Перевод блока на циркуляцию водорода со держащего газа.	1. Система ПАЗ. 2. Быстродействующая запорно-регулирующая арматура. 3. Система автоматического газового анализа воздуха рабочих зон (загазованности территории). 4. Оперативная система связи 5. Отсекающие устройства с ручным и электроприводом, дистанционная запорно-регулирующая арматура. 6. Средства индивидуальной защиты (СИЗ). 7. Средства пожаротушения: – первичные средства пожаротушения; – системы пенного	1. Первый заметивший. окриком или по телефону (рации) предупреждает старшего оператора. 2. Старший оператор оповещает диспетчера завода по телефону 80-95, 40-75, начальника установки и руководство цеха. Предупреждает об инциденте старших операторов смежных цехов. 3. Старший оператор (до прибытия начальника установки) руководит работами по переводу установки в безопасное состояние. Оценивает оперативную обстановку. Организует, при необходимости, оцепление опасной зоны. 4. Сменный персонал действует в соответствии с
				правильность действий эксплуатационного персонала. При необходимости, через диспетчера вызывает спец. службы, организует эвакуацию персонала не занятого в работах по переводу производства в безопасное состояние.

			пожаротушения; – стационарные лафетные вышки для тепловой защиты оборудования; – системы водяного орошения К-7; – система флегматизации взрывопожароопасных сред паром. 8. Система аварийного освобождения технологических блоков.	инструкцией по рабочему месту и Инструкцией по аварийной остановке производства 4.1. Снизить расход сырья на установку на блок г/о и риформинга в течение 30 мин до 40 м ³ /час с одновременным понижением температуры на входе в Р-601 до 260°С, в Р-602, 603, 604 до 460°С. 4.2. Закрыть выкидные задвижки и остановить насосы Н-601, 604. 4.3. Прекратить вывод с установки катализата водородсодержащего газа, сухого газа, рефлюкса, жирного газа. 4.4. Перевести блок гидроочистки на циркуляцию водородсодержащего газа.
--	--	--	--	--

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

План локализации и ликвидации аварийных ситуаций установки ЛЧ/35-600 с блоком БСФ разработан в соответствии с «Методическими указаниями о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах» (РД 09-536-03), утвержденными постановлением Госгортехнадзора России от 18.04.2003 № 14.

Актуальность проблемы обеспечения промышленной и экологической безопасности особенно возрастает на современном этапе социально-экономических преобразований и развития производительных сил. Практически всегда техногенные чрезвычайные ситуации оказывают существенное негативное влияние на окружающую среду, поэтому могут быть отнесены и к проблемам экологической безопасности. Материальный ущерб от ЧС в год достигает 6-7 % ВВП страны. Анализ аварий и травм показывает, что

в основном они произошли из-за низкой профессиональной подготовленности обслуживающего персонала, слабых знаний по охране труда - 80% и только 5% вызваны конструктивными недостатками оборудования.

Расположение промышленных площадок для объектов нефтепереработки должно соответствовать следующим требованиям:

объекты с возможными источниками выбросов располагаются относительно населенных пунктов таким образом, чтобы максимально исключить попадание выбросов на населенные пункты, т.е. с учетом розы ветров, предпочтительно на возвышенных местах для более благоприятного рассеивания выбросов;

территория предприятия содержится в чистоте;

в санитарно-защитных зонах не располагаются населенные пункты.

Для обеспечения надлежащего технического и санитарного состояния территории производственных объектов выполняются требования по охране окружающей среды и содержатся в исправном состоянии:

сети водоснабжения;

канализации;

сети теплоснабжения и их сооружения;

источники питьевой воды (артезианские скважины);

автомобильные дороги, пешеходные дорожки;

переезды и подъезды к пожарным гидрантам и т.д.;

системы и средства пожарной сигнализации.

Для предотвращения аварийных ситуаций предусматривается:

необходимый объём автоматических защитных блокировок, система ПАЗ (противоаварийной защиты);

защита оборудования и трубопроводов от превышения максимально-допустимого давления установкой предохранительных клапанов и сбросных клапанов;

материальное исполнение, выбор конструкционных материалов соответствует регламентным условиям технологического процесса и физико-

химическим свойствам рабочих сред;

на оборудовании и трубопроводах устанавливаются необходимые приборы местного и дистанционного контроля температуры, давления, уровня, расхода с сигнализацией их предельных параметров и блокировками, переводящими установку в безопасное состояние в случае их достижения;

непрерывный контроль за состоянием воздуха рабочей зоны производственного помещения и на наружной установке с помощью средств автоматического газового анализа с сигнализацией и автоматическим включением аварийных блокировок;

не допускаются к монтажу оборудование, трубопроводы, комплектующие и материалы при отсутствии документов, подтверждающих качество их изготовления и соответствие требованиям нормативно-технических документов.

К работе на объектах допускаются лица, достигшие 18 лет, а к работам повышенной опасности лица не моложе 21 года, годные по состоянию здоровья к работе с углеводородами и в средствах защиты органов дыхания, прошедшие специализированное обучение, допущенные к самостоятельной работе в установленном порядке.

Порядок допуска персонала к работе определен ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения», Единой системой управления охраной труда (ЕСУОТ), требованиями правил Ростехнадзора и предполагает наличие у работающего образования, соответствующего профилю работы [16].

Обучение по охране труда рабочих и служащих осуществляется в следующей последовательности:

вводный инструктаж (при поступлении на работу),

целевое обучение по охране труда на рабочем месте по "Программе целевого обучения по охране труда". Продолжительность обучения должна составлять не менее 20 час,

первичный инструктаж на рабочем месте,

проверка знаний по охране труда и допуск к самостоятельной работе,
повторный инструктаж,
целевой инструктаж.

Рабочим и служащим выдаются по установленным нормам специальная одежда, обувь и другие средства индивидуальной защиты.

Спецодежда имеет разное назначение, но во всех случаях она должна надёжно защищать работника от производственных вредностей, быть удобной, не стеснять движений и хорошо очищать от загрязнений.

Персонал, обслуживающий механизмы, должен носить спецодежду в застёгнутом виде, убирать длинные волосы под головной убор или косынку. Запрещается носить кашне и платки со свисающими концами. Стирка спецодежды нефтепродуктами и другими пожаровзрывоопасными продуктами запрещается.

Технологический персонал обеспечивается следующей спецодеждой: костюм хлопчатобумажный; куртка ватная; ботинки кожаные; брюки ватные; ботинки утепленные; каска защитная; подшлемник; перчатки маслобензостойкие; очки защитные; фартук прорезиненный дежурный; сапоги резиновые дежурные.

Для защиты органов дыхания от воздействия углеводородов обслуживающий персонал во время работы должен иметь при себе фильтрующий противогаз. Фильтрующие противогазы оказывают эффективную защиту в течении 90 минут в атмосфере с содержанием кислорода не менее 18 % (об.) и вредных примесей не более 0,5 % .

Противогазы, выдаваемые рабочим, подбираются по размерам и хранятся на рабочих местах в особых шкафах, каждый в своём отделении с фамилиями и инициалами рабочего.

На установке применяются шланговые противогазы, которые полностью изолируют органы дыхания человека от окружающей атмосферы.

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС

К основным мероприятиям, обеспечивающим безопасную эксплуатацию объекта, относятся:

- приведение производства в соответствие с требованиями Правил взрывобезопасности для пожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств (ПБ 09-540-03) [29];

- соблюдение Правил безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств (ПБЭ-НП-2001), Правил промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств (ПБ 09-563-03) [30];

- периодическое техническое обслуживание, диагностика и контроль состояния оборудования;

- проверка технического состояния устройств молниезащиты и защиты от статического электричества (согласно требованиям п. 1.14 РД 34.21.122-87);

- создание неснижаемого (резервного) запаса труб, трубопроводной арматуры, изоляционных материалов и их размещение в заданных местах складирования;

- создание согласно Постановлению правительства от 10 ноября 1996 г. № 1340 резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- поддержание нормативных запасов огнетушащих средств;

- своевременный пересмотр эксплуатационных инструкций;

- соблюдение сторонними организациями требований СНиП 2.05.06-85 и СНиП II-89-80 при размещении в районе объекта новых (проектируемых) объектов жилищно-гражданского, промышленного, сельскохозяйственного и другого назначения [8].

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Для предотвращения разгерметизации оборудования, что может привести к пожару и взрыву, отравлению, ожогам, травмированию вращающимися частями насосов, поражению электрическим током, падению с высоты, при обслуживании оборудования необходимо:

перед пуском установки аппараты и узлы должны быть опрессованы, насосы обкатаны;

резервное оборудование находится в исправном состоянии;

аппараты, для защиты от превышения давления, оборудованы предохранительными клапанами, которые сбрасывают газ на факел;

все электрооборудование взрывозащищенного исполнения;

для тушения пожаров и загораний имеются первичные средства пожаротушения, водяные кольца орошения на колоннах, стационарные лафетные стволы, пожаротушение, автоматическая станция пенотушения.

На установке работает приточная и вытяжная вентиляция, сигнализаторы взрывных концентраций.

С целью защиты работающих от ожогов горячие аппараты и трубопроводы заизолированы и кожухованы.

Все вращающиеся части насосов ограждены.

Аппараты и трубопроводы защищены от статического электричества заземлением.

С целью обеспечения безопасности технологического процесса предусмотрены следующие основные мероприятия [23]:

эксплуатация установки производится в пределах параметров, установленных нормами технологического режима;

осуществлять работы только в соответствии с правилами техники безопасности;

в процессе эксплуатации периодически, в соответствии с установленным графиком, проводить ревизию арматуры и трубопроводов;

осуществлять постоянный мониторинг за работой основных технологических блоков и за исправностью работы приборов КИПиА;

работы производить только в спецодежде, спецобуви и с применением средств индивидуальной защитой;

разработка и совершенствование плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)

На взрывопожароопасных объектах необходимо вести контроль довзрывоопасных концентраций. Контроль осуществляется с помощью переносных приборов или с помощью стационарных систем [25]. Знаки безопасности, установленные на ограждении производственных объектов должны соответствовать ГОСТ Р 12.4.026-2001 ССБТ. «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний» и ОСТ 51.55-79 «Знаки безопасности для предприятий газовой промышленности» [6].

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ

Наличие и состояние аварийного запаса не реже 1 раза в месяц проверяется работником газоспасательной службы в соответствии с графиком утверждённым техническим директором. Работы, связанные с опасностью падения работающего с высоты, а также работы в шланговых противогазах должны производиться с применением соответствующего предохранительного пояса, на каждом комплекте которого должны стоять клеймо отдела технического контроля завода - изготовителя, подтверждающего пригодность пояса к работе, и дата его изготовления. Предохранительные пояса и верёвки должны осматриваться каждый раз до и после их применения.

Государственная противопожарная служба МЧС России обладает высокой степенью реагирования, оперативностью и мобильностью, поэтому является практически единственной службой, основной задачей которой является тушение пожаров и ликвидация последствий аварий и стихийных бедствий природного и техногенного характера.

Для оперативных подразделений МЧС России одними из наиболее сложных пожаров являются пожары на объектах хранения нефти и нефтепродуктов. Пожарная опасность подобных объектов заключается в наличии большого количества легковоспламеняющихся и горючих жидкостей на сравнительно небольшой территории [25].

7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации

Перечень инструмента, материалов, приспособлений и средств индивидуальной защиты при возникновении аварийной и чрезвычайной ситуации на установке ЛЧ /35-600 представлен в таблице 7.2.

Таблица 7.2 - Перечень инструмента, материалов, приспособлений и средств индивидуальной защиты применяемых при возникновении аварийной и чрезвычайной ситуации на установке ЛЧ /35-600

Наименование	Количество	Место расположения
Пожарный инвентарь		
Пожарные шланги	4	Насосная орошения
Огнетушители ОУ-80	1	Компрессорная
Огнетушители ОВП-100	3	Операторная
Огнетушители ОУ-20	5	Насосные
Пожарные ящики с песком	9	Территория установки
Пожарные лопаты	3	Пожарный щит
Носилки для песка	2	Пожарный щит
Пожарные извещатели	5	Территория установки
Пожарный щит	1	Территория установки
Средства индивидуальной защиты		
Аварийные фильтрующие противогазы А2ВЗЕЗРЗ с фильтром ДОТ-600	6	Стенд для аварийных средств газозащиты
Шланговые противогазы ПШ-1	2	Стенд для аварийных средств газозащиты

Спасательные пояса и веревки	2	Стенд для аварийных средств газозащиты
Медицинская аптечка	1	Операторная
Инструменты		
Ключи рожковые 30x27	10	Аварийный щит в компрес-сорной
Ключи рожковые 27x24	10	Аварийный щит в компрессорной
Ключи рожковые 33x30	10	Аварийный щит в компрессорной
Молотки обмедненные	10	Аварийный щит в компрессорной
Зубило	10	Аварийный щит в компрессорной
Ключи накидные 32	10	Аварийный щит в компрессорной
Ключи накидные 32	10	Аварийный щит в компрессорной
Ключи накидные 32	10	Аварийный щит в компрессорной
Ломик	10	Аварийный щит в компрессорной

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности на установке ЛЧ /35-600 цеха №15

План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности на установке ЛЧ/35-600 цеха №15 АО «Сызранский НПЗ» представлен в таблице 8.1

Таблица 8.1- План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков на установке ЛЧ/35-600 цеха №15

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
Цех №15	Организация в уставленном порядке обучения по охране труда	Выполнение требований Постановления Минтруда от 13.01.2003 №1/29	2 кв.	Группа по обучению персонала	
	Приобретение уровнемера радарного типа	Снижение профессиональных рисков	2 кв	Отдел закупок	
	Приобретение средств индивидуальной защиты	Выполнение ст.221 ТК РФ	4 кв.	Отдел закупок	

План финансового обеспечения предупредительных мер представлен в таблице

8.2

Таблица 8.2 - План фин.обеспечения мер по сокращению производственного травматизма и проф.заболеваний работников цеха №15 на установке ЛЧ /35-600 ОАО «Сызранский НПЗ»

N п/п	предупредительные меры	Обоснование	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Бюджет затрат, руб.				
						всего	в квартал			
							I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Обучение по ОТ	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	2 кв.	чел.	10	1054000		17000		
2	Приобретение уровнемера радарного типа	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	2 кв.	рабочих мест	1		437000			
3	Приобретение средств индивидуальной защиты (зимняя спецодежда)	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	4 кв.	шт.	150					600000

Расчет размера финансового обеспечения на предупредительные мероприятия рассчитывается по формуле (8.1):

$$\Phi^{2016} = (V^{2015} - O^{2015}) \times 0,2, \quad (8.1),$$

где V^{2015} – размер начисленных страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний за предшествующий текущему календарный год, руб.;

O^{2015} - расходы на выплату обеспечения по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, произведенных работодателем в предшествующем календарном году, руб.

$$\Phi^{2016} = (235000000 - 2673000) \times 0,2 = 46465400 \text{ руб.}$$

8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Исходные данные для расчёта представлены в таблице 8.3.

Таблица 8.3 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2013	2014	2015
Среднесписочная численность работающих	N	чел	2150	2500	2600
Количество страховых случаев за год	K	шт.	4	3	4
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	4	2	3
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	80	40	60

Продолжение таблицы 8.3

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2013	2014	2015
Сумма обеспечения по страхованию	О	руб	2537000	2300800	2673000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	190000000	200000000	300000000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	1783	1800	2200
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	750	700	800
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	440	460	480
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	1000	1000	1010
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	1000	1000	1200

Показатель астр рассчитывается по следующей формуле (8.2):

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V}, \quad (8.2),$$

где O - сумма обеспечения по страхованию за 3 года, предшествующих текущему (в т.ч. пособия по временной нетрудоспособности, затраты на реабилитацию)

$$a_{\text{стр}} = \frac{7510800}{828000000} = 0,009 ,$$

V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.) рассчитывается по формуле (8.3):

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{\text{стр}}, \quad (8.3),$$

где $t_{стр}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

$$V = \sum 6900000000 \times 1,2 = 8280000000 \text{ руб.}$$

Показатель $v_{стр}$ - количество страховых случаев у страхователя, на одну тысячу работающих:

Показатель $v_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле (8.4):

$$v_{стр} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (8.4),$$

где K - количество страховых случаев за три года, предшествующих текущему;

N - среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.);

$$v_{стр} = \frac{9 \times 1000}{2416} = 3,7$$

Показатель $s_{стр}$ - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом.

Показатель $s_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле (8.5):

$$s_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (8.5),$$

где T - число дней временной нетрудоспособности по несчастным случаям, за три года, предшествующих текущему;

S - количество страховых несчастных случаев за три года, исключая случаи со смертельным исходом;

$$s_{стр} = \frac{180}{9} = 20$$

Рассчитываем коэффициенты:

q_1 - оценка условий труда

Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле (8.6):

$$q_1 = \frac{q_{11}}{q_{10}}, \quad (8.6),$$

где q_{11} - количество рабочих мест на 1 января текущего календарного года;

q12 - общее количество рабочих мест;

q13 - количество вредных, опасных рабочих мест;

q2 - коэффициент медицинских осмотров у страхователя

$$q1 = \frac{2200 - 480}{800} = 2,15 ,$$

Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле (8.7):

$$, \quad (8.7),$$

где q21 - число работников, прошедших медосмотры;

q22 - число всех работников, подлежащих осмотру.

$$q2 = \frac{1010}{1200} = 0,8$$

Сравниваем полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности. Средние значения основных показателей на 2016 год утверждены Постановлением ФСС РФ от 26.05.2015 №72 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2016 год».

Значение показателей по ОКВЭД 23.20 (производство нефтепродуктов): астр=0,07, встр=0,69, сстр=82,78

Значение одного из трех страховых показателей (астр, встр, сстр) , а именно встр, больше значений основных показателей по видам экономической деятельности (авэд, бвэд, свэд), то рассчитываем размер надбавки по формуле (8.8):

$$P(\%) = \left\{ \frac{\left(\frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} \right)}{3-1} \right\} \times (1 - q1) \times (1 - q2) \times 100 , \quad (8.8),$$

При расчетных значениях (1 - q1) и (или) (1 - q2), равных нулю, значения по данным показателям устанавливаются в размере 0,1 соответственно.

$$P(\%) = \{(0,009 / 0,07 + 3,7 / 0,69 + 20 / 82,78) / 3 - 1\} \times (1 - 2,15) \times (1 - 0,8) \times 100 = 2$$

Полученное значение округляем до целого.

При $0 < P(C) < 40\%$ надбавка (скидка) к страховому тарифу устанавливается в размере полученного по формуле значения (с учетом округления). При $P(C) \geq 40\%$ надбавка (скидка) устанавливается в размере 40 процентов.

Рассчитываем размер страхового тарифа на 2016г. с учетом надбавки по формуле (8.9):

$$t_{cmp}^{2016} = t^{2015} + t^{2015} \times P \quad (8.9),$$

$$t_{cmp}^{2016} = 1,2 + 1,2 \times 2 = 3,6$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу по формуле (8.10):

$$V^{2016} = \Phi ЗП^{2014} \times t_{cmp}^{2016} \quad (8.10),$$

$$V^{2016} = 200000000 \times 3,6 = 720000000 \text{ руб.},$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов по формуле (8.11):

$$\mathcal{E} = V^{2016} - V^{2015} \quad (8.11),$$

$$\mathcal{E} = 720000000 - 235000000 = 485000000 \text{ руб.},$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Для расчёта экономических и социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда исходные данные приведены в таблице 8.4.

Таблица 8.4 - Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
------------	----------------------	---------------	-----------------	-------------------

Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормам	$Ч_i$	чел	150	2
Время оперативное	t_o	мин	8,00	2,50
Время обслуживания рабочего места	$t_{ом}$	%	8	5
Время на отдых	$t_{отл}$	%	10	10
Ставка рабочего	$T_{чс}$	руб/час	60,35	47,20
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{проф}$	%	30	15
Коэффициент доплат за условия труда	K_y	%	8	4
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	25	25
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	k_d	%	10,00	10,00
Норматив отчислений на социальные нужды	$H_{осн}$	%	30,2	30,2
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	1500	1500
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{план}$	ч	1987	1987
Коэффициент потерь рабочего времени в связи с несчастными случаями	$k_{прв}$	%	18	9

Продолжение таблицы 8.4

профессиональным				
1	2	3	4	5
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8

Количество рабочих смен	S	шт	1	1
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве, профзаболевания	Ч _{нс}	чел.	6,00	2,00
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев, профзаболевания	Д _{нс}	чел-дн	120,00	40,00
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем, профзаболеванием	μ		1,5	1,5
Единовременные затраты	З _{ед}	Руб.		437 000

Изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta Ч_i$) рассчитывается по формуле (8.12):

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^п, \quad (8.12),$$

где $Ч_i^6$ — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.;

$Ч_i^п$ — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.

$$\Delta Ч_i = 150 - 2 = 148 \text{ чел.},$$

Изменение коэффициента частоты травматизма, профзаболевания ($\Delta Кч$) рассчитывается по формуле (8.13):

$$\Delta Кч = 100\% - (Кч^п / Кч^6) \times 100\% = 100\% - (20/60) \times 100\% = 66\% \quad (8.13),$$

где $Кч^6$ — коэффициент частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$Кч^п$ — коэффициент частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма, профзаболевания определяется по формуле (8.14):

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}}, \quad (8.14),$$

где Ч – число травматизма, профзаболеваний на производстве,
ССЧ – среднесписочная численность работников предприятия.

$$K_{\text{чб}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 6}{100} = 60$$

$$K_{\text{ч.пр}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 2}{100} = 20$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta K_{\text{т}}$) находится по формуле (8.15):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \times 100, \quad (8.15),$$

где $K_{\text{т}}^{\text{б}}$ — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий;

$K_{\text{т}}^{\text{п}}$ — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{7,5}{20} \times 100 = 62,6$$

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле (8.16):

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}}, \quad (8.16),$$

где $\text{Ч}_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве,
 $D_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

$$K_{\text{т}}^{\text{б}} = \frac{120}{60} = 20 \text{ чел.},$$

$$K_{\text{т}}^{\text{п}} = \frac{15}{2} = 7,5 \text{ чел.}$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту определяется по формуле (8.17):

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times \text{Д}_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}}, \quad (8.17),$$

где $\text{Д}_{\text{НС}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$$\text{ВУТ}_{\text{б}} = \frac{100 \times 120}{1500} = 8$$

$$\text{ВУТ}_{\text{п}} = \frac{100 \times 40}{1500} = 2,7$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{\text{факт}}$) по базовому и проектному варианту определяется по формуле (8.18):

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ}, \quad ,$$

(8.18),

где $\Phi_{\text{пл}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

$$\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} = 1987 - 8 = 1979$$

$$\Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} = 1987 - 2,7 = 1984$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$) определяется по формуле (8.19):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}, \quad (8.19),$$

где $\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$, $\Phi_{\text{факт}}^{\text{п}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

$$\Delta\Phi = 1984 - 1979 = 5$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\mathcal{E}_{\text{ч}}$) определяется по формуле (8.20) :

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_{\text{б}} - \text{ВУТ}_{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \times \text{Ч}_{\text{и}}^{\text{б}}, \quad (8.20),$$

где ВУТ_б, ВУТ_п – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

Фбфакт – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;

$Ч_i^б$ – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

$$\text{Э}_ч = \frac{8 - 2,7}{1984} \times 150 = 0,4$$

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

Годовая экономия себестоимости продукции (Э_c) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда рассчитывается по формуле (8.21)

$$\text{Э}_c = \text{Мз}^б - \text{Мз}^п = 1180,44 - 257,27 = 923,17 \text{руб.} \quad (8.21),$$

где $\text{Мз}^б$ и $\text{Мз}^п$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве рассчитываются по формуле (8.22)

$$\text{Мз} = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu, \quad (8.22),$$

где ВУТ — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней;

ЗПЛ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

$$Mz^6 = ВУТ_6 \times ЗПЛ_{дн\ 6} \times \mu = (8/8) \times 786,96 \times 1,5 = 1180,44 \text{руб.};$$

$$Mz^п = ВУТ_{пр} \times ЗПЛ_{дн\ пр} \times \mu = (2,7/8) \times 543,74 \times 1,5 = 275,27 \text{руб.}$$

Среднедневная заработная плата определяется по формуле (8.23):

$$ЗПЛ_{дн} = \frac{Т_{чс} \times Т \times S \times (100 + k_{доп})}{100}, \quad (8.23),$$

где $T_{чс}$ – часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{доп.}$ – коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда;

T – продолжительность рабочей смены;

S – количество рабочих смен.

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{днб} &= \frac{Т_{чсб} \times Т \times S \times (100 + k_{доп})}{100} = \\ &= \frac{60,35 \times 8 \times 1 \times (100 + (30 + 8 + 25))}{100} = 786,96 \text{руб.}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{днп} &= \frac{Т_{чсб} \times Т \times S \times (100 + k_{доп})}{100} = \\ &= \frac{47,2 \times 8 \times 1 \times (100 + (15 + 4 + 25))}{100} = 543,74 \text{руб.} \end{aligned}$$

Годовая экономия (Θ_3) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях рассчитывается по формуле (8.24):

$$\begin{aligned} \Theta_3 &= \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{год}^6 - Ч_i^п \times ЗПЛ_{год}^п = 148 \times 1720058,47 - 2 \times \\ &\times 1188452,52 = 252191748,52 \text{руб.} \end{aligned} \quad (8.24),$$

где $\Delta Ч_i$ — изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;

$ЗПЛ_{год}^6$ — среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;

$Ч_i^n$ — численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.;

$ЗПЛ_{год}^n$ — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле (8.25):

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{доп} , \quad (8.25),$$

$$ЗПЛ_{год}^6 = ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{доп} = 1563689,52 + 156368,95 = 1720058,47 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год}^n = ЗПЛ_{год}^{осн} + ЗПЛ_{год}^{доп} = 1080411,38 + 108041,14 = 1188452,52 \text{ руб.}$$

Среднегодовая заработная плата основная определяется по формуле (8.26):

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} , \quad (8.26),$$

где $ЗПЛ_{дн}$ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

$\Phi_{пл}$ — плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} = 786,96 \times 1987 = 1563689,52 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год}^{осн} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} = 543,74 \times 1987 = 1080411,38 \text{ руб.}$$

Среднегодовая заработная плата дополнительная определяется по формуле (8.27):

$$ЗПЛ_{год}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн} \times k_d}{100} , \quad (8.27),$$

где k_d — коэффициент соотношения между основной и дополнительной заработной платой.

$$ЗПЛ_{год}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн} \times k_d}{100} = \frac{1563689,52 \times 10}{100} = 156368,95 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{год}^{доп} = \frac{ЗПЛ_{год}^{осн} \times k_d}{100} = \frac{1080411,38 \times 10}{100} = 108041,14 \text{ руб.}$$

Годовая экономия (\mathcal{E}_T) за счет снижения трудоемкости продукции в результате улучшения условий труда при повременной и повременно-премиальной оплате труда рассчитывается по формуле (8.28):

$$\mathcal{E}_T = (\PhiЗП_{\text{год}}^{\text{б}} - \PhiЗП_{\text{год}}^{\text{п}}) \times (1 + k_{\text{д}}/100) = (2580087705 - 1782678780) \times (1 + 10/100) = 877149817,5 \text{ руб.} \quad (8.28),$$

где $\PhiЗП_{\text{год}}^{\text{б}}$ и $\PhiЗП_{\text{год}}^{\text{п}}$ — годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;

$k_{\text{д}}$ — коэффициент соотношения между основной и дополнительной заработной платой, %;

$N_{\text{пр}}$ — объем производства после улучшения условий труда, ед.

Годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков рассчитывается по формуле (8.29):

$$\PhiЗП_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{год}} \times ССЧ \quad (8.29),$$

$$\PhiЗП_{\text{год}}^{\text{б}} = ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} \times ССЧ = 1720058,47 \times 1500 = 2580087705 \text{ руб.}$$

$$\PhiЗП_{\text{год}}^{\text{п}} = ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{п}} \times ССЧ = 1188452,52 \times 1500 = 1782678780 \text{ руб.}$$

Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{осн}}$) (руб.) рассчитывается по формуле (8.30):

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_T \times N_{\text{осн}}) / 100 = (877149817,5 \times 30,2) / 100 = 264899244,88 \text{ руб.} \quad (8.30),$$

где $N_{\text{осн}}$ — норматив отчислений на социальное страхование.

Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда рассчитывается по формуле (8.31):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_r &= \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_{\text{т}} + \mathcal{E}_{\text{осн}} = 923,17 + 252191748,52 + 877149817,5 + 264899244,88 = \\ &= 1394241734,07 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.31),$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{\text{ед}}$) рассчитывается по формуле (8.32):

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_r = 437000 / 1394241734,07 = 0,0003 \text{ года.} \quad (8.32),$$

Коэффициент эффективности (E) рассчитывается по формуле (8.33):

$$E = 1 / T_{\text{ед}} = 1 / 0,0003 = 3333 \text{ год}^{-1} \quad (8.33),$$

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

Прирост производительности труда за счет улучшения его условий рассчитывается по формуле (8.34):

$$П_{тр} = \frac{t_{шт}^6 - t_{шт}^n}{t_{шт}^6} \times 100 = \frac{26 - 19,5}{26} \times 100\% = 25\% \quad (8.34),$$

где $t_{шт}^6$ и $t_{шт}^n$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$$t_{шт}^6 = 8 + 8 + 10 = 26$$

$$t_{шт}^n = 2,5 + 7 + 10 = 19,5$$

Прирост производительности труда за счёт экономии численности работников в результате улучшения условий труда рассчитывается по формуле (8.35):

$$П_{тр} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta \chi \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \Delta \chi} = \frac{148,35 \times 100}{1500 - 148,35} = 10,97 \quad (8.35)$$

где $\Delta \chi$ — сумма условной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;

n — количество мероприятий;

ССЧ — среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

Условная экономия (высвобождение) численности работающих (рабочих) за счет увеличения фонда рабочего времени в связи с сокращением целодневных потерь по временной нетрудоспособности в результате улучшения условий труда рассчитывается по формуле (8.36):

$$\Delta \chi = \left(\frac{\Phi_{пол}^6}{\Phi_{пол}^n} - 1 \right) \times ССЧ^6 = \left(\frac{1629,34}{1808,17} - 1 \right) \times 1500 = -148,35 \text{ чел.} \quad (8.36),$$

где $\Phi_{пол}^6$ и $\Phi_{пол}^n$ — эффективный фонд рабочего времени в среднем на одного работающего (рабочего) до и после внедрения мероприятий, дней;

ССЧ^б — численность работающих (рабочих) до внедрения мероприятий, чел.

Увеличение полезного фонда рабочего времени 1 рабочего рассчитывается по формуле (8.37):

$$\Delta\Phi = \Phi^{\text{пр}} - \Phi^{\text{б}} = 1808,17 - 1629,34 = 178,83$$

(8.37),

где $\Phi^{\text{б}}$ — фонд рабочего времени 1 рабочего по базовому варианту, ч;

$\Phi^{\text{пр}}$ — фонд рабочего времени 1 рабочего по проектному варианту, ч;

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего рассчитывается по формуле (8.38):

$$\Phi = \Phi_{\text{план}} - \text{П}_{\text{рв}} \quad , \quad (8.38),$$

где $\Phi_{\text{план}}$ — плановый фонд рабочего времени 1 рабочего в год, ч;

$\text{П}_{\text{рв}}$ — потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на производстве, ч.

$$\Phi_{\text{б}} = \Phi_{\text{план}} - \text{П}_{\text{рв б}} = 1987 - 357,66 = 1629,34 \text{ ч};$$

$$\Phi_{\text{п}} = \Phi_{\text{план}} - \text{П}_{\text{рв п}} = 1987 - 178,83 = 1808,17 \text{ ч};$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на производстве рассчитываются по формуле (8.39):

$$\text{П}_{\text{рв}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв}} \quad , \quad (8.39)$$

где $k_{\text{прв}}$ — коэффициент потерь рабочего времени в связи с несчастными случаями на производстве.

$$\text{П}_{\text{рв б}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв б}} = 1987 \times 0,18 = 357,66 \text{ ч};$$

$$\text{П}_{\text{рв п}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв п}} = 1987 \times 0,18 = 178,83 \text{ ч}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью работы является обеспечение безопасности технологического процесса контроля уровня в сепараторе установки ЛЧ /35-600. Цель достигнута путём детального исследования технологического процесса, в который входило проведение идентификация опасных и вредных производственных факторов рабочего места оператора, предложены мероприятия по улучшению условий труда на каждом этапе технологического процесса.

В научно-исследовательском разделе предложено внедрить радарный уровнемера для жидких материалов, обеспечивающий большое количество преимуществ перед другими способами измерения. Проведён сравнительный анализ с буйковым уровнемером.

Рассмотрена документированная процедура по управлению рисками в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды на предприятии АО «Сызранский НПЗ», рассмотрена корпоративная система управления рисками.

Дана характеристика установки каталитического риформинга как источника антропогенного воздействия на окружающую среду. Описана документированная процедура по порядку проведения мониторинга и измерений в интегрированной системе управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды.

Проведён анализ возможных аварийных ситуаций и отказов, а именно касающего выхода из строя уровнемера на сепараторе.

Итогом работы стал расчёт эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности, а именно закупка и установка радарного уровнемера Rosemount 5600. Расчёт подтвердил, что данные вложения эффективны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Ахметов, С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа [Текст] / С.А. Ахметов. - Уфа: изд-во Гилем, 2002. - 672 с.
- 2 Бойко, Е. В. Химия нефти и топлив [Текст] / Е. В. Бойко. – Ульяновск: УлГТУ, 2007.– 60 с.
- 3 Виноградов, С.Н. Выбор и расчет теплообменников [Текст] / С.Н. Виноградов, К.В. Таранцев, О.С. Виноградов. - Пенза: изд-во ПГУ, 2001. -100 с.
- 4 Гусейнов, Д.А. Технологические расчеты процессов переработки нефти [Текст] - Л. : Химия, 1964.- 123с.
- 5 Габриелян, О.С. Химия [Текст] / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М. : Дрофа, 2008 г.-231 с.
- 6 Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» [Текст] / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : ТГУ, 2007. – 111 с.
- 7 Леффлер, У.Л. Переработка нефти [Текст] / У.Л. Леффлер. — Санкт-Петербург: Олимп-Бизнес, 2009 г.- 224 с.
- 8 Лащинский, А.А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры [Текст] / А.А. Лащинский. Справочник. -Л. : Машиностроение, 1970.-120с.
- 9 Мановян, А.К. Технология первичной переработки нефти и природного газа [Текст] / А.К. Мановян. - М. : Химия, 2001.-157с.
- 10 Маслянский, Г.Н. Каталитический риформинг бензинов. Химия и технология [Текст] / Г.Н. Маслянский, Р.Н. Шапиро. - Л. : Химия, 1985.-124с.
- 11 Никифоров, И.К. Использование эксплуатационных материалов [Текст] / И.К. Никифоров. - Улан-Удэ: изд-во ВСГТУ, 2003. - 93 с.
- 12 Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов

химической технологии [Текст] / К.Ф. Павлов, П.Г. Романков. -Л. : Химия, 1987.-139с.

13 Панов, Г.Е. Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности [Текст] / Г.Е. Панов, Л.Ф. Петряшин. – М. : Химия, 1986.-134с.

14 Семёнов, И.Н. Химия и научно-технический прогресс [Текст] / И.Н. Семёнов, А.С. Максимов, А.А. Макареня. - М. : Химия, 2001.-132с.

15 Суханов, В.П. Каталитические процессы в нефтепереработке [Текст] / В.П. Суханов. – М. : Химия, 2003.-128 с.

16 Справочник по охране труда и технике безопасности в нефтеперерабатывающей промышленности. Правила и нормы [Текст] -М. : Химия, 1976.-210с.

17 Третьяков, Ю.Д. Химия: справочные материалы [Текст] / Ю.Д. Третьяков, В.И. Дайнеко. –М. : Просвещение, 2004.- 96 с.

18 Фарамазов, С.А. Оборудование нефтеперерабатывающих завод и его эксплуатация[Текст] / С.А. Фарамазов. -М. : Химия, 1984.-148с.

19 Шицкова, А.П. Охрана окружающей среды в нефтеперерабатывающей промышленности [Текст.] / А.П. Шицкова, Ю.В. Новиков - М. : Химия, 1980.

20 Эмирджанов, Р.Т. Основы технологических расчетов в нефтепереработке [Текст] / Р.Т. Эмирджанов, Р.А. Лемберанский. - М. : Химия, 1989.- 151с.

21 ГОСТ 12.3.002-75. Изменения №2. Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности [Текст] – Введ. 1991-07-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2009. - 19с.

22 ГОСТ Р 51273 – 99. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Определение расчетных усилий для аппаратов колонного типа от ветровых нагрузок и сейсмических воздействий [Текст] – Введ. 1999-02-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2007. - 32с.

23 ГОСТ 14249 – 89. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на

прочность [Текст] – Введ. 1989-04-02. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2007. - 28с.

24 ГОСТ 24755 – 89. (СТ СЭВ 1639 – 88). Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность укрепления отверстий [Текст] – Введ. 1989-05-05. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2007. - 34с.

25 ГОСТ 12.1010-76. Взрывоопасность. Общие требования [Текст] – Введ. 1992-12-17. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2008. - 197с.

26 СНиП 11-92-76. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. Строительные нормы и правила [Текст.] - утв. постановлением Госстроя СССР 1994-01-07. -М. : Изд-во стандартов, 1998. – 12с.

27 СНИП II -А.9-71. Искусственное освещение. Нормы проектирования [Текст.] - утв. постановлением Госстроя СССР 1979-27-06. -М. : Стройиздат, 1980.-48 с.

28 СНиП 2.04.05-91. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Строительные нормы и правила [Текст.] - утв. постановлением Госстроя СССР 1992-02-06. -М. : Изд-во стандартов, 1998. – 12с.

29 Приказ Ростехнадзора № 116 от 25.03.2014 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (Зарегистрирован в Минюсте РФ 19.05.2014 № 32326). [Текст.] - М. : Российская газета, 2003.- 3с.

30 Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 125 от 29.03.2016 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности нефтегазоперерабатывающих производств» (Зарегистрирован в Минюсте России 25.05.2016 № 42261). [Текст.] - М. : Российская газета, 2016.- 2 с.

